

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-95060

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F 1

B 3 2 B 5/02

B 3 2 B 5/02

C

5/26

5/26

B 6 0 R 13/08

B 6 0 R 13/08

D 0 4 H 1/48

D 0 4 H 1/48

D 0 6 N 3/00

D 0 6 N 3/00

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平8-253124

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月25日

(71) 出願人 000000952

鐘紡株式会社

東京都墨田区墨田五丁目17番4号

(71) 出願人 000124454

河西工業株式会社

東京都中央区京橋2丁目8番21号

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 奥 章祐

大阪府大阪市住之江区南港中5-5-32-808

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外3名)

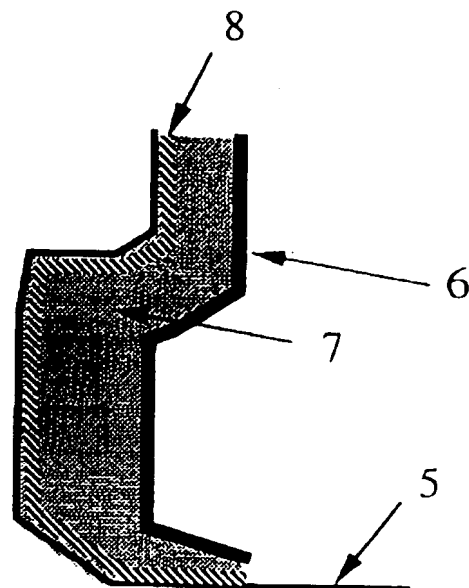
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用車体パネルインシュレータ

(57) 【要約】

【課題】 多孔質基材からなる低密度層とそれに積層された高密度層との二重構造になり、優れた遮音性能を有する自動車用車体パネルインシュレータ、特にダッシュインシュレータを提供する。

【解決手段】 車体パネルの車室内側に添接された、少なくとも2層の不織布が積層されてなる面密度0.5～1.5kg/m<sup>2</sup>の低密度層と、該低密度層上に積層された面密度1～10kg/m<sup>2</sup>の非通気性高分子材料よりなる高密度層とを以て構成され、低密度層は繊維径3～40μm、繊維長10～100mmの合成繊維よりなるインシュレータ。好ましくは、上記少なくとも2層の不織布は最大厚さの主吸音層とそれを除く少なくとも1層の低ばね層とより、低ばね層の振動伝達率低減作用により優れた防音性能をインシュレータに付与する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体パネルの車室内側に添接配置された、少なくとも2層の繊維集合体層よりなる面密度0.5～1.5kg/m<sup>2</sup>の低密度層と、該低密度層上に積層された面密度1～10kg/m<sup>2</sup>の非通気性高分子材料よりなる高密度層とを以て構成され、上記繊維集合体層は単繊維径3～40μm、繊維長10～100mmの熱可塑性合成繊維よりなることを特徴とする自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項2】 上記高密度層が面密度2～6kg/m<sup>2</sup>の天然ゴム、合成ゴムおよび合成樹脂よりなる群から選ばれた少なくとも1種の高分子材料よりなる請求項1記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項3】 上記熱可塑性合成繊維の繊維長が30～80mmの範囲にある請求項1または2記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項4】 上記低密度層を構成する少なくとも2層の繊維集合体層が厚さを異にし、最も厚い層を吸音率の高い主吸音層となし、該主吸音層を除く繊維集合体の中の少なくとも1層を、他の繊維集合体層のばね定数よりも低いばね定数を有する低ばね層となすことにより、その振動伝達率を低減させて防音性能を高めてなる請求項1、2又は3記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項5】 上記低ばね層が他の繊維集合体層よりも低い見掛け密度と、小さい構成繊維の平均繊維とを有する請求項4記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項6】 上記主吸音層は、単繊維径3～20μmの繊維（繊維A）45～90重量%と単繊維径20～40μmの繊維（繊維B）5～30重量%と繊維A及びBの何れか低い方の軟化点よりも少なくとも20℃低い軟化点を有する単繊維径3～20μmの繊維（繊維C）5～25重量%とを配合して構成され、上記低ばね層は、繊維A80～95重量%と繊維C5～20重量%とを配合して構成されてなる請求項1～5の何れか1項に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項7】 上記主吸音層を構成する繊維Aの単繊維径が5～15μmの範囲にあってその配合量が50～70重量%であり、繊維Bの配合量が15～25重量%であり、更に、繊維Cの配合量が20～25重量%である請求項6に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項8】 上記主吸音層を構成する繊維Bが、中空繊維である請求項6または7に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項9】 上記繊維Cを、繊維Aおよび繊維Bと相互親和性を有するが、繊維Aおよび繊維Bよりも軟化点の低い合成繊維となした請求項6～8の何れか1項に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項10】 上記繊維Aと繊維Bを実質的に同種のコポリマー繊維となし、繊維Cをそれらより軟化点が

低く相互親和性のある同種のコポリマーで少なくとも繊維表面を形成してなる請求項9に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項11】 上記繊維Cが、上記繊維Aと繊維Bを実質的に同種のコポリマーを片側成分とし、該コポリマー構成成分を主体とするコポリマーを他方成分とする請求項10に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項12】 上記コポリマーがポリエチレンテレフタレートであり、上記コポリマーがポリエチレンテレフタレートを主成分とするコポリエステルである請求項10または11に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項13】 上記主吸音層は、低密度層全体の厚さに対し80～97%の厚さを有し、低密度層全体の面密度に対し80～97%の面密度を有することを特徴とする請求項3記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

【請求項14】 ダッシュインシュレータである請求項1～13の何れか1項に記載の自動車用車体パネルインシュレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車体パネル、特にダッシュパネル、に取り付けられる自動車用インシュレータに関するもので、遮音性能を向上させるために、特に吸音材のばね定数を低減させたものである。

## 【0002】

【従来の技術】図1に示すように、例えばダッシュインシュレータ2は、エンジンルームと車室とを区画するダッシュパネル1の車室内面側に位置し、エンジンルームから車室への騒音の伝達を防止する役目を果たす。このダッシュインシュレータ2は、例えば充填材を混入した塩化ビニルシート、ゴムシート等の高密度層3と、例えばフェルト、ポリウレタンフォーム、不織布等、多孔質基材からなる低密度層4との積層構造体で構成される。上記低密度層4によりエンジンルームからの騒音を吸収すると共に、ダッシュパネル1と高密度層3との二重壁遮音構造体の構成により、吸音効果と併せて良好な防音性能を発揮するように構成されている。

【0003】最近では、ダッシュパネル1とダッシュインシュレータ2との密着性により遮音性能が大きく変化してくることが解って来たため、低密度層4として成形吸音材を用い、ダッシュパネルの面形状に正確にフィットさせるタイプのダッシュインシュレータが主流である。例えば、繊維系のものは化合繊や天然繊維にバインダ樹脂を添加し、加熱成形しプレスされる。このときバインダ樹脂としては熱可塑性タイプでポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂等の熱融着性樹脂等が使用され、熱硬化性タイプではフェノール樹脂が主に使用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のダッシュインシュレータ2においては、ダッシュアップ部等の薄肉部において、吸音材が圧縮され、硬化する現象が起きた。更に一般の部位においても、特にホットプレス成形をした製品は表面が硬くなってしまふ。このように、吸音材層である低密度層4が硬いと、ダッシュパネル1からの振動をこの低密度層4を介して高密度層3に伝達し易く、それによって誘起される高密度層3の振動が騒音となり、車室内の静粛性を阻害する可能性が高かった。

【0005】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、成形体からなる低密度層を使用した自動車用車体パネルインシュレータ、例えばダッシュインシュレータ等の遮音構造体において、車体パネルからの振動を高密度層に伝達するのを抑制する機能を持つ低密度層を開発することにより、防音性能を著しく高めることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、例えば、エンジンの音や振動が侵入するダッシュパネル等、車体パネルの車室内側に添接して配置され、少なくとも2層の繊維集合体層よりなる面密度0.5~1.5kg/m<sup>2</sup>の低密度層と、該低密度層上に積層された面密度1~10kg/m<sup>2</sup>の非通気性高分子材料よりなる高密度層とを以て構成され、上記繊維集合体層は単繊維径3~40μm、繊維長10~100mmの熱可塑性合成繊維よりなることを特徴とする自動車用車体パネルインシュレータにより達成される。

## 【発明の実施の形態】

【0007】即ち、本発明は図2に示すように、車体パネル(5)の車室内側に遮音を目的として設置される車体パネルインシュレータ、特にダッシュインシュレータに関するものであり、車体パネルの車室側の内面形状に沿って添接された、少なくとも2層の繊維集合体層

(7、8・・・)よりなる低密度層と、その上に更に積層一体化された、通気性を有しない高密度層(6)とよりなる遮音構造体である。本発明の遮音構造体は、上記繊維集合体層に配合される繊維の種類、配合割合等を特定することによって更に優れた遮音性能を発揮することができる。

【0008】車体パネルインシュレータの遮音性能は、低密度層即ち繊維集合体層の吸音率と振動伝達率の測定により推定することができる。第一に、繊維集合体層の吸音率は高い方が遮音性能が向上する。吸音率は繊維集合体層の面密度、構成繊維の平均繊度等の様々な要因に起因して決定されており、繊維集合体層の面密度を上げることや平均繊度を小さくすることは、吸音率を向上させるのに非常に有効な手段である。しかし、面密度を上げると重量が増加し車両への装備に不適であるとか、繊維は繊度が小さい程高価になるという製造コスト上の問

題も生ずる。

【0009】第二に、繊維集合体層の振動伝達率は小さいほど遮音性能が向上する。ここで振動伝達率はその物体の動的ばね定数に大きく依存し、遮音性能向上のためには動的ばね定数(単に「ばね定数」という)の低減による振動伝達率の減少が必要である。従って、車体パネルインシュレータの遮音性能を向上させるためには、その繊維集合体層が高吸音率・低ばね定数であることが理想であるが、両性能は一般に二律背反関係にあり、共に向上させることは困難であった。

【0010】そこで本発明の好適な態様においては、低密度層を少なくとも2層の積層構造体にし、各層に上記性能を振り分けることでこの相反する両性能を個別に向上させ、それら両層の協働作用により著しく優れた遮音性能を車体パネルインシュレータに付与するものである。具体的には低密度層を構成する複数の厚さの異なる繊維集合体層の中の最も厚い層で吸音率を確保し、他の層でばね定数を低減させることで本発明の目的を効果的に達成することができる。以下の説明において、最も厚い層を「主吸音層」と称し、その他の層で特にばね定数を低減させる層を「低ばね層」と称する。

【0011】低密度層は、単繊維径3~40μm、繊維長10~100mmの熱可塑性合成繊維ステープルの集合体、具体的には所謂、不織布である。ここで、熱可塑性合成繊維とは、一般に汎用されているポリエチレンテレフタレートを主成分とする線状ポリエステル繊維が流通面、機械的強度面、或いは弾性特性の面からも適しており、コストパフォーマンスも高い。また、ポリエチレンテレフタレート以外の線状ポリエステル、及びナイロン、ポリアクリロニトリル、ポリアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン等の合成繊維も使用可能であり、上記単繊維径、繊維長のステープルを製造し不織布化することにより、遮音性能はほぼ同等の繊維集合体層が得られる。

【0012】低密度層における繊維集合体層のばね定数は構成繊維の繊度に大きく依存し、それによって遮音性能が変化する。殆どの場合、繊度が小さいほどばね定数は低減して振動伝達率の減少に伴い遮音性能等が向上する。しかし、単繊維径3μm未満の細デニール繊維となると高価で経済的メリットが小さくなり、更にそのステープル繊維からの不織布製造工程における作業性も低下するため望ましくない。また単繊維径が40μmを超えてしまうと、ばね定数は増大して遮音性能が大幅に低下してしまい、本発明の目的を達成し難い。

【0013】本発明に用いられる低密度層全体の面密度は、0.5~1.5kg/m<sup>2</sup>の範囲にある。面密度が0.5kg/m<sup>2</sup>未満では遮音性能が劣り、本発明の目的に適合しない。また、面密度が1.5kg/m<sup>2</sup>を超えると、材料コストが上昇すると共に部品重量の増加を招き、更に、ばね定数が増大して振動伝達率を悪化さ

せ、遮音性能が低下する傾向があるので不適である。

【0014】繊維集合体層の吸音性能等は構成繊維の繊維長には大きくは依存しないが、ステープル繊維長が10～100mmの範囲内にあれば繊維集合体層の製造の容易性を確保し、繊維集合体層に必要な機械的強度を保証することができる。繊維長が10mm未満のステープル繊維は短かすぎて、繊維を交絡させて不織布を製造することが困難になる。また、繊維長100mm超のステープル繊維は繊維集合体層中に均一に分散させることが困難となり、ある種の繊維のみが繊維集合体層中に偏在してしまう可能性が大きくなり、高品質で均一な性能を要求される遮音材料にとっては相応しくない。更に又、吸音性能等を損なうことなく、満足な機械的強度を備え、均質で高品質な繊維集合体層となし、且つその製造時の良好な作業性を保証するには、繊維長30～80mmの範囲にすることが好ましい。

【0015】次いで、車体パネルインシュレータの高密度層は、非通気性で面密度1～10kg/m<sup>2</sup>の高分子材料で構成される。通気性の高密度層は、車体パネルと高密度層との間で二重壁遮音構造体を形成することが出来ず、高い遮音性能を発揮できなくなるため適当でない。非通気性とは、通気量(JIS L1004、L1018、L1096による)が0.01cc/cm<sup>2</sup>・sec以下であることを意味する。また、高分子材料とは天然又は合成ゴム、合成樹脂、例えばポリビニルクロライド(PVC)等が相応しい。

【0016】高密度層の面密度は高い方が遮音性能が向上するが部品重量も増加する。面密度が1kg/m<sup>2</sup>未満の場合は遮音性能が十分に確保出来ないから不適であり、また、10kg/m<sup>2</sup>超の場合は車体パネルインシュレータの重量が過大となり、車体重量を増加するのみならず、工場で取り付ける際の作業性が悪化するため相応しくない。更に、部品重量と遮音性能とのバランスを厳密に分析すると、高密度層の最も好適な面密度は2～6kg/m<sup>2</sup>の範囲にあることが判明した。

【0017】また、本発明によるインシュレータの遮音性能は、既述の通り、繊維集合体層のばね定数に影響を受け、ばね定数が小さいほど遮音性能は高くなる。本発明の好適な態様によれば、積層された複数の繊維集合体層の少なくとも一層を他の層よりも低いばね定数に設定した低ばね層とすることによって、複数の繊維集合体層よりなる低密度層全体のばね定数を更に低減することができる。ある繊維集合体層のばね定数を低減させて低ばね層とするための具体的手段は、その繊維集合体層の見掛け密度(g/m<sup>3</sup>)を他の層の見掛け密度よりも小さくすることが有効である。また、低ばね層に配合される繊維の平均繊維度を他の層の平均繊維度よりも小さくする手段も有効である。上記見掛け密度の低下と平均繊維度の減少の2つを同時に行うことは最も効果的である。

【0018】次いで、本発明の更に好ましい態様におい

ては、低密度層を構成する複数の繊維集合体層の中で、最も厚い層、すなわち主吸音層は、単繊維径3～20μmの繊維(繊維A):45～90重量%と、単繊維径20～40μmの繊維(繊維B):5～30重量%と、前記の繊維A、Bの何れか低い方の軟化点より少なくとも20℃低い軟化点を有し単繊維径3～20μmの繊維(繊維C):5～25重量%とを配合して構成される。この主吸音層は低密度層に主として優れた吸音性能を付与するものである。

【0019】繊維Aは単繊維径3～20μmという比較的小さい繊維度を有し、主吸音層の中に45～90重量%という比較的大きい割合で配合される。かような細デニールの繊維Aは吸音性能を向上させる作用がある。又、細径化により単一繊維の剛性が低下するに伴いばね定数も減少し、その結果振動伝達率も低下する。従って、繊維Aを比較的多量に配合することにより効果的に遮音性能を向上させることができる。ここで単繊維径が3μm未満の細デニール繊維は、既述の通り、製造が容易でなく、安定供給が難しいのみならずコスト高となり好ましくない。また、他の繊維B、Cと混ざり難くなり均一な繊維集合体層を得るのが困難となる。一方、単繊維径が20μmを超える太デニール繊維は吸音性能を低下させ且つばね定数の増大を招き、良好な遮音性能を得るためには不適である。ここで経済性と遮音性能の向上のバランスを考慮すると、単繊維径5～15μmの繊維Aを50～70重量%配合すれば最も良い結果が得られる。

【0020】繊維Bは単繊維径20～40μmという比較的大きい繊維度を有し、主吸音層の繊維集合体中に5～30重量%という比較的小さい割合で配合される。かかる比較的大デニールの繊維を少量配合することによって吸音層に形状維持性を付与することができる。即ち、遮音性能を向上するには細デニール繊維、例えば繊維Aの配合率を上げればよいが、それに伴い繊維集合体層自体の形状維持性は低下する。例えば、低目付0.4kg/m<sup>2</sup>で厚さ40mmの主吸音層を作製したいときに、細デニール繊維自体の剛性が低いため繊維集合体層がへたってしまう適宜な厚みを確保できないという問題が発生するからである。従って、主吸音層のフレームを形成するための見地から、繊維剛性の高い太い繊維を最低でも5重量%用いることが好ましい。これより配合量を低下させると主吸音層の厚さを確保することが困難となる。

【0021】また繊維Bの配合により、形状維持性の増加に反比例して遮音性能は低下するので高い割合で配合することは得策でない。形状維持性を保持しつつ適当な遮音性能を確保するにはB繊維の配合量を最高でも30重量%に抑えることが好ましい。これを越えると満足な遮音性能を保証し難い。繊維Bの更に好適な配合量は15～25重量%の範囲にある。

【0022】更に、繊維Bは長手方向に沿って中心部にキャビティーを有する中空繊維であることが望ましい。

中空にすることにより繊維の剛性が効果的に上昇するため、少量の配合で形状維持性が向上し、且つ、中空になった分、表面積が増加するため吸音性能の向上もみられる。よって配合する繊維Bの少なくとも一部を中空繊維とすることが形状維持性及び遮音性能の向上に特に有効である。

【0023】繊維Cは単繊維径3～20 $\mu$ mの繊度を有し、繊維A、Bの何れか低い方の軟化点よりも少なくとも20℃低い軟化点を有する繊維（以下「バインダ繊維」という）である。バインダ繊維は5～25重量%の割合で主吸音層の繊維集合体中に配合され、繊維集合体層に良好な成形性を付与する作用をなす。低密度層の遮音性能向上には、遮音を要求するパネル部位への密着性が大きな要因となっており、繊維集合体層は車体パネルの複雑な面形状に追従する形状に成形し得ることが肝要である。構成繊維として短繊維を使用したことにより繊維集合体層の形状追従性が向上し、更に、配合されたバインダ繊維の熱融着によってその形状を維持することができるから良好な成形性が付与される。即ち、加熱成形時に、繊維A、Bを主骨格とする繊維集合体層を型の形状に拘束した状態で、繊維A、Bの何れか低い方の軟化点とそれよりも少なくとも20℃低いバインダ繊維の軟化点との間の適宜な温度で加熱処理することによってバインダ繊維のみが軟化し、構成繊維の交点を接着固定するので、複雑な面形状に添った形状に成形することができる。上記軟化点の差を少なくとも20℃としたことにより、繊維集合体層としての形状を維持させながら加熱プレス成形し、製品を容易に作製することができる。これよりも軟化点の差が小さくなると、加熱により繊維集合体層全体が軟化する危険性が增大し、得られた成形体が硬化して遮音性能が阻害され、甚だしい場合には完全に溶けて板状になってしまつてインシュレータ機能を喪失することができる。

【0024】バインダ繊維は単繊維径3 $\mu$ m～20 $\mu$ mの繊度を有する。これ未満の単繊維径のバインダ繊維は前述の通り一般的でなく、コスト高となる。更に加熱成形時にバインダ繊維自体にへたりが生じるばかりか、完全に繊維が軟化した状態から冷却して形状が固定されるため、繊維集合体層が硬化してしまい、ばね定数は大幅に上昇し、遮音性能が低下する。また、単繊維径が20 $\mu$ mを超える太デニールの繊維を用いると、相対的に繊維の本数が減少するため、他繊維との接合点が減少し、形状維持性が低下するから好ましくない。バインダ繊維の配合量が5重量%未満では、同様に十分な接合点を形成することができず、形状の維持性が不足するため好ましくない。また、25重量%より多くなると加工後の繊維集合体層が硬化してしまい遮音性能が低下する。コストパフォーマンス及び接合点形成による形状維持性及び遮音性能向上のバランスを考慮して、バインダ繊維の更に好ましい配合量は20～25重量%である。

【0025】繊維A、繊維Bとバインダ繊維との軟化点差を少なくとも20℃とするには、繊維を形成する合成重合体の種類を適宜に選択し相互親和性を有し且つ軟化点の相違するものを組み合わせるか、同種の重合体の場合には、繊維Aと繊維Bをホモポリマー又は実質的にホモポリマー繊維となし、バインダ繊維をそれより軟化点が高く相互親和性のある同種のコポリマーで形成することで可能である。例えば、ポリプロピレンよりなる繊維A、Bとそれより軟化点の低いポリエチレン繊維よりなるバインダ繊維との組み合わせ、或いはポリエチレンテレフタレートよりなる繊維A、Bとそれより軟化点の低い（エチレンテレフタレート／エチレンイソフタレート）コポリマーよりなるバインダ繊維との組み合わせ等、必要に応じて採用することができる。更に好ましくは、例えば、繊維Aおよび繊維Bをホモポリエステルとした場合に、バインダ繊維として、ポリエステル系コンジュゲート繊維、例えば、ホモポリエステルを片側成分となしコポリエステルを他方成分となし、且つ該コポリエステルが繊維表面に露出するようにコンジュゲート紡糸してなるサイド・バイ・サイド型或いは芯鞘型複合繊維を用いることである。このような複合繊維は、上記加熱処理によってもホモポリマーは軟化せずに繊維形状保持の作用をなし、コポリマーは軟化して接着作用を司るため頗る有用である。また、両成分が単一繊維の横断面内で偏心配置にある場合には、加熱処理により捲縮を発現するので、交点接着による振動伝達率の増大を抑制することができる。

【0026】低密度層を形成する上述した主吸音層を除く繊維集合体層の中の少なくとも1層は、単繊維径3～20 $\mu$ mの繊維Aが80～95重量%と、繊維Aの軟化点より少なくとも20℃低い軟化点を有し且つ単繊維径3～20 $\mu$ mのバインダ繊維が5～20重量%によって構成された低ばね層である。この層は、ばね定数低減効果を目的とするものであるが、基本的には構成繊維の平均径が小さい程、ばね定数低減効果が大きいので、バインダ繊維と細デニールの繊維Aとを組み合わせ配合し、構成繊維の平均繊維径を前記主吸音層の平均繊維径よりも小さくしてばね定数を低減させる。従って、前述したようにこの低ばね層の振動伝達率は減少する。低ばね層は繊維剛性が殆ど不要であるため、比較的太デニールの繊維Bを配合する必要はない。

【0027】また、バインダ繊維の配合もばね定数低減の目的のためには、出来るだけ少ない方が良い。バインダ繊維の配合が20重量%を超えると繊維相互間の結合が強固になり、ばね定数が増加するため好ましくない。しかし、5重量%未満であると繊維相互間の結合点の形成が不足するため層の凝集性が低下し、繊維集合体を積層して低密度層を形成する際に当該層のみが基盤となる層から分離してしまつて、成形性が低下するという不都合を招く虞れがある。バインダ繊維の選択や構成・効果

については、前述の主吸音層における場合と同様である。

【0028】次いで、各層の厚さ比等について説明をする。低密度層を構成する繊維集合体層の中で、主吸音層は、低密度層全体の厚さに対し80~97%の厚さを有し、また低密度層全体の面密度の80~97%の面密度を有する。主吸音層以外の層の内、低ばね層はできるだけ薄い方が成形性の点で有利となる。これは細デニール繊維の配合が多いと繊維集合体層の切断や打ち抜きが困難になるからである。従って、主吸音層の上記厚さ比が80%未満になると繊維集合体層の成形性は極端に低下するので好ましくない。また、97%を超えると、ばね定数が増大するので不適である。更にまた、主吸音層の面密度比が80%未満になることは、相対的に低ばね層の面密度が高くなることを意味し、主吸音層に比べて低ばね層のばね定数を低減させることが困難になる。また97%を超えると、低ばね層の剛性が極端に落ちてしまうため、層自体が潰れてしまい板状になってしまうため、ばね定数を低減することが困難になる。

【0029】

【実施例】以下に本発明の実施例を示すが、本発明は実施例によって限定されるものではない。

【0030】(実施例1)高密度層が面密度4.0kg/m<sup>2</sup>の合成ゴムからなり、低密度層の主吸音層が、単繊維径14μm、繊維長50mmのポリエチレンテレフタレート繊維A:60重量%と、単繊維径25μm、繊維長50mmのポリエチレンテレフタレート繊維B:20重量%と、単繊維径14μm、繊維長50mmで、繊維A、Bの軟化点よりも130℃低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:20重量%とで構成され、低密度層の低ばね層が、単繊維径14μm、繊維長50mmのポリエチレンテレフタレート繊維A:95重量%と、単繊維径14μm、繊維長50mmで、繊維Aの軟化点よりも130℃低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:5重量%とで構成され、低密度層全体の面密度が1.0kg/m<sup>2</sup>であり、低密度層全体に対する吸音層の厚さ比が95%、面密度比が90%である繊維集合体を使用し、自動車用ダッシュインシュレータ(1)を作製した。

【0031】(実施例2)低密度層の低ばね層が、単繊維径14μm、繊維長50mmのポリエチレンテレフタレート繊維A:90重量%と、単繊維径14μm、繊維長50mmで、繊維Aの軟化点よりも130℃低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:10重量%とで構成された他は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(2)を作製した。

【0032】(実施例3)低密度層の低ばね層が、単繊維径14μm、繊維長50mmのポリエチレンテレフタ

レート繊維A:85重量%と、単繊維径14μm、繊維長50mmで、繊維Aの軟化点よりも130℃低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:15重量%とで構成された他は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(3)を作製した。

【0033】(実施例4)低密度層の低ばね層が、単繊維径14μm、繊維長50mmのポリエチレンテレフタレート繊維A:80重量%と、単繊維径14μm、繊維長50mmで、繊維Aの軟化点よりも130℃低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:20重量%とで構成された他は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(4)を作製した。

【0034】(実施例5)低密度層全体に対する主吸音層の厚さ比を90%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(5)を作製した。

【0035】(実施例6)低密度層全体に対する主吸音層の厚さ比を85%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(6)を作製した。

【0036】(実施例7)低密度層全体に対する主吸音層の厚さ比を80%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(7)を作製した。

【0037】(実施例8)低密度層全体に対する主吸音層の面密度比を95%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(8)を作製した。

【0038】(実施例9)低密度層全体に対する主吸音層の面密度比を85%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(9)を作製した。

【0039】(実施例10)低密度層全体に対する主吸音層の面密度比を80%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(10)を作製した。

【0040】(実施例11)低密度層の低ばね層が、単繊維径14μm、繊維長50mmのポリエチレンテレフタレート繊維A:95重量%と、単繊維径14μm、繊維長50mmで、繊維Aの軟化点よりも50℃低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:5重量%とで構成された他は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(11)を作製した。

【0041】(実施例12)低密度層全体の面密度を0.6kg/m<sup>2</sup>とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(12)を作製した。

【0042】(実施例13)低密度層全体の面密度を $1.4\text{ kg/m}^2$ とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータ(13)を作製した。

【0043】(比較例1)低密度層の低ばね層が、単繊維径 $14\mu\text{m}$ 、繊維長 $50\text{mm}$ のポリエチレンテレフタレート繊維A:75重量%と、単繊維径 $14\mu\text{m}$ 、繊維長 $50\text{mm}$ で、繊維Aの軟化点よりも $130^\circ\text{C}$ 低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:25重量%とで構成された他は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製した。

【0044】(比較例2)低密度層の低ばね層が、単繊維径 $14\mu\text{m}$ 、繊維長 $50\text{mm}$ のポリエチレンテレフタレート繊維A:99重量%と、単繊維径 $14\mu\text{m}$ 、繊維長 $50\text{mm}$ で、繊維Aの軟化点よりも $130^\circ\text{C}$ 低い軟化点を有する(エチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート)コポリマー繊維C:1重量%とで構成された他は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製しようとしたが、低ばね層がトリム時に切れず、作製することができなかった。

【0045】(比較例3)低密度層全体に対する主吸音層の厚さ比を70%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製しようとしたが、低ばね層がトリム時に切れず、作製することができなかった。

【0046】(比較例4)低密度層全体に対する主吸音層の厚さ比を99%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製した。

【0047】(比較例5)低密度層全体に対する主吸音層の面密度比を70%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製した。

【0048】(比較例6)低密度層全体に対する主吸音

層の面密度比を99%とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製した。

【0049】(比較例7)低密度層全体の面密度を $0.3\text{ kg/m}^2$ とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製したが、絶対レベルの遮音度が著しく低下し、遮音性能の測定ができなかった。

【0050】(比較例8)低密度層全体の面密度を $2.0\text{ kg/m}^2$ とした以外は実施例1と全く同様にして自動車用ダッシュインシュレータを作製したが、部品としての重量が超過し、実際に車両に搭載するのに適しないという結論になった。

【0051】上記の各実施例及び比較例において得られたインシュレータについて、ばね定数及び遮音性能を次の方法によって測定した。

【0052】ばね定数測定:インシュレータサンプルについて、強制加振法により得られた曲線をカーブフィッティング法により収束計算し、動的ばね定数の数値を算出した。対照として主吸音層のみの動的ばね定数を測定し基準値とし、基準値に対する各サンプルの測定値の低減率をパーセントで表した。

【0053】遮音性能測定:インシュレータサンプルについて、JIS A 1416の音源用残響室と受音用残響室を利用した音響透過損失測定を行った。このとき各サンプルについて面密度を統一し、低ばね層を省き、主吸音層と同じ配合の単層繊維集合体を $0\text{ dB}$ 基準として遮音性能差を算出した。更にこの差を低周波域( $50\text{ Hz}$ 未満)と、高周波域( $500\text{ Hz}$ 以上)で平均し、グラフにまとめた。

【0054】これらの測定結果を各遮音材料の構成と共に表1及び表2に示す。

【0055】

【表1】

実施例 番号	高密度層 面密度 (kg/m <sup>2</sup> )	低密度層											
		主 吸 音 層											
		織 造 A			織 造 B			織 造 C				熱合比 (%)	前後比 (%)
		織度 (μm)	配合量 (重量%)	織造長 (mm)	織度 (μm)	配合量 (重量%)	織造長 (mm)	織度 (μm)	配合量 (重量%)	織造長 (mm)	軟化点 (℃)		
実施例 1	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	90
実施例 2	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	90
実施例 3	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	90
実施例 4	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	90
実施例 5	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	90	90
実施例 6	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	85	90
実施例 7	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	80	90
実施例 8	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	75	95
実施例 9	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	70	85
実施例 10	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	65	80
実施例 11	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	60	80
実施例 12	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	55	80
実施例 13	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	50	80
比較例 1	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	80
比較例 2	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	80
比較例 3	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	70	90
比較例 4	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	90	90
比較例 5	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	70
比較例 6	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	90
比較例 7	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	90
比較例 8	4	14	60	50	25	20	50	14	20	50	130	95	90

【0056】

【表2】



実施例 番号	低 密 度 層						全体面密度 (kg/m <sup>2</sup> )	ばね低減率 (%)	遮 音 性 能	
	低 ば ね 層								1500Hz (平均 dB)	500Hz以下 (平均 dB)
	繊 維 A			繊 維 C						
	繊維 (μm)	配合量 (重量%)	繊維長 (mm)	繊維 (μm)	配合量 (重量%)	繊維長 (mm)				
実施例 1	14	95	50	14	5	50	1.0	35	2.30	3.6
実施例 2	14	90	50	14	10	50	1.0	31	1.95	3.0
実施例 3	14	85	50	14	15	50	1.0	25	1.69	2.6
実施例 4	14	80	50	14	20	50	1.0	22	1.50	2.3
実施例 5	14	95	50	14	5	50	1.0	37	2.34	3.6
実施例 6	14	95	50	14	5	50	1.0	40	2.67	4.1
実施例 7	14	95	50	14	5	50	1.0	45	2.85	4.4
実施例 8	14	95	50	14	5	50	1.0	36	2.41	3.7
実施例 9	14	95	50	14	5	50	1.0	38	2.40	3.6
実施例10	14	95	50	14	5	50	1.0	38	2.34	3.7
実施例11	14	95	50	14	5	50	1.0	38	2.41	3.7
実施例12	14	95	50	14	5	50	0.6	34	1.30	2.0
実施例13	14	95	50	14	5	50	1.4	38	2.60	4.0
比較例 1	14	75	50	14	25	50	1.0	5	0.33	-0.6
比較例 2	14	99	50	14	1	50	1.0			—
比較例 3	14	95	50	14	5	50	1.0			—
比較例 4	14	85	50	14	5	50	1.0	10	0.65	-1.0
比較例 5	14	95	50	14	5	50	1.0	3	-0.20	-0.3
比較例 6	14	95	50	14	5	50	1.0	-10	0.65	-1.0
比較例 7	14	95	50	14	5	50	0.3	30		—
比較例 8	14	95	50	14	5	50	2.0	37	-	—

【0057】表1及び表2より、実施例で作製した各車体パネルインシュレータは、主吸音層の単層を使用したものに比べ、ばね定数値が少なくとも22%低下し、音響透過損失によって代表される遮音性能が、全周波数にわたって少なくとも平均1.3dB向上することが確認された。また、本発明の範囲から外れる仕様で作製した比較例は、遮音性能について満足な値を得ることが出来ないか、部品上の問題点が挙げられ、車体パネルインシュレータ、特にダッシュインシュレータには不向きであった。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自動車用車体パネルインシュレータは、低密度層のばね定数を低減でき、単層の繊維集合体を用いた全く同一形状、同一重量の従来品に比べ、遮音性能が格段に向上する効果を

有する。

【図面の簡単な説明】

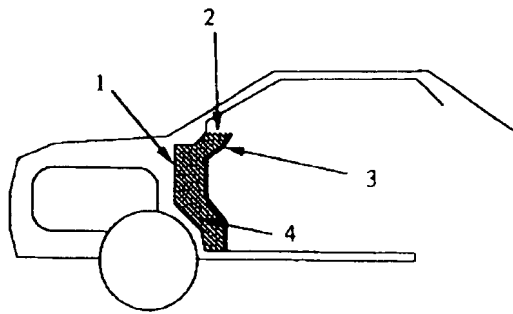
【図1】車両に搭載されたダッシュインシュレータの模式図。

【図2】ダッシュインシュレータの模式図。

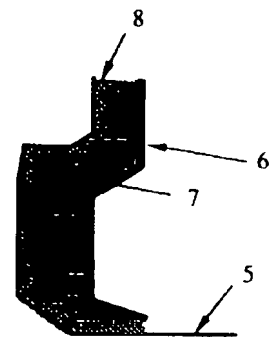
【符号の説明】

- 1 ダッシュパネル
- 2 ダッシュインシュレータ
- 3 高密度層
- 4 低密度層
- 5 ダッシュパネル
- 6 高密度層
- 7 主吸音層
- 8 低ばね層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
E 0 4 B 1/82

識別記号

F I  
E 0 4 B 1/82

C

(72) 発明者 折茂 元弘  
神奈川県高座郡寒川町宮山3316 河西工業  
株式会社寒川本社工場内

(72) 発明者 渡辺 恭一  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 根本 好一  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 菅原 浩  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内